

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-064089

(43)Date of publication of application : 10.03.1995

(51)Int.Cl. G02F 1/1337  
G02F 1/133  
G02F 1/1343  
G09G 3/36

(21)Application number : 05-216441

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 31.08.1993

(72)Inventor : KOMA TOKUO

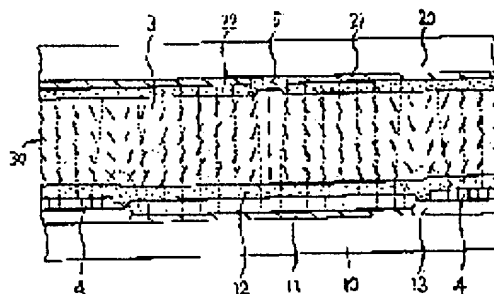
## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To control the orientation of liquid crystals, to suppress disclination and to improve visual sensation characteristics by setting the potential of orientation control electrodes integrally formed between all pixels higher than the potential of all the other transparent electrodes on a substrate or lower than this potential and providing the display parts of the transparent electrodes with orientation control windows which are electrode-absent parts of a prescribed shape.

**CONSTITUTION:** The surface of an insulating film 13 is provided with the orientation control electrodes 4 enclosing a predetermined region to serve as the display part. The orientation control electrodes 4 are designed to regulate the inclination direction of the liquid crystals to the inner side of pixels and the potential thereof is set at the effective value higher or lower than the potential of scanning electrodes 11.

The liquid crystal molecules 30 of the parts of the orientation control windows 5 formed by the absence of the electrodes in data electrodes 21 in the display region are fixed to an initial perpendicularly oriented state in the liquid crystal layer 3 corresponding to these windows. The inclination direction of the liquid crystal molecules 30 at the peripheral edges of the pixels is regulated by the orientation control electrodes 4 in such a manner and the liquid crystal molecules 30 of the parts corresponding thereto are fixed in the direction perpendicular to the substrate by the orientation control windows 5.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成7年(1995)3月10日

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(71)出願人 000001889  
三洋電機株式会社  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 小間 徳夫  
大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋  
電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 西野 卓嗣

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 走査信号入力用の透明電極が設けられた基板と、データ信号入力用の透明電極が設けられた基板が、液晶層を挟んで貼り合わされてなる液晶表示装置であって、

前記 2 枚の基板の一方の基板上に、前記両透明電極が重畳する領域を囲む配向制御電極が設けられ、かつ、該配向制御電極には、該配向制御電極が設けられた基板上の他の透明電極とは異なる電圧が印加されことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記配向制御電極には、それが設けられた基板上の他の全ての透明電極よりも高いか、または、低い電圧が印加されることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記両透明電極が重畳する領域の、少なくとも一方の透明電極には、所定の部分が取り除かれて形成された配向制御窓が設けられることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、マトリクス型液晶表示装置に関し、特に、液晶分子の配向を制御することにより、良好な視角特性と高表示品位を達成した液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置は小型、薄型、低消費電力などの利点があり、特に、マトリクス配置された各画素を、マルチプレクス式に時分割駆動するマトリクス型は、画素数  $m \times n$  に対して、端子数が  $m+n$  と少なく、大画面に適している。そのため、OA 機器、AV 機器などのディスプレイに用いられている。

【0003】 以下で、従来例を図 7 及び図 8 を参照しながら説明する。図 7 は平面図、図 8 は図 7 の C-C 線に沿う断面図である。透明基板 (10) 上に、ITO などの走査電極 (11) が複数、互いに平行に配置されており、これを覆って全面には、垂直配向膜 (12) が形成されている。また、一方の透明基板 (20) 上には、ITO などのデータ電極 (21) が同様に複数、互いに平行に配置され、これを覆って全面には、垂直配向膜 (22) が形成されている。これら 2 枚の基板 (10, 20) が、走査電極 (11) とデータ電極 (21) が互いに直交するようにして貼り合わされ、隙間に負の誘電率異方性を持つ液晶よりなる液晶層 (3) が設けられる。各走査電極 (11) 及びデータ電極 (21) に所定の電圧が印加され、両電極 (11, 21) の交点として駆動される画素のうち、点表示として選択される画素には、閾値以上の実効電圧が印加されて光の透過率が制御され、これら複数の点表示の集合として、所望の表示画面が得られる。特に、液晶の初期配向を基板に対して垂直方向に設定した場合は、選択される画素では、液晶分子

2

を基板の面方向に傾斜させることにより、光の透過率が制御される。また、両基板 (10, 20) の外側に、偏光軸方向が互いに直交するように 2 枚の偏光板を配置することにより、非選択点では光が直交偏光子で完全に遮断されて黒になり、選択点では光が液晶層 (3) で複屈折を受けて楕円偏光となり、画素を透過して白となる。更に、図示は省略したが、画素間を覆う遮光膜を 2 枚の基板のいずれかに設けることにより、画素間を常時黒に設定して、画質を向上させることができる。

## 10 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、前述の液晶表示装置には、基板表面の段差や電極 (11, 21) 間の横方向電界が、液晶の傾斜方向に影響を及ぼして配向ベクトルが不均一になり、配向ベクトルが互いに異なる領域の境界線上では、白表示中の画素に黒の部分が生じて、ディスクリネーションとなっていた。各画素ごとに異なる形状のディスクリネーションが生じると、選択中の白色が画素ごとに異なり、画質が悪化していた。

## 【0005】

20 【課題を解決するための手段】 本発明は前述の課題に鑑みて成され、第 1 に、走査信号入力用の透明電極が設けられた基板と、データ信号入力用の透明電極が設けられた基板が、液晶層を挟んで貼り合わされてなる液晶表示装置であって、前記 2 枚の基板の一方の基板上に、前記両透明電極が重畳する領域を囲む配向制御電極が設けられ、かつ、該配向制御電極には、該配向制御電極が設けられた基板上の他の透明電極とは異なる電圧が印加される構成である。

30 【0006】 第 2 に、第 1 の構成において、前記配向制御電極には、それが設けられた基板上の他の全ての透明電極よりも高いか、または、低い電圧が印加される構成である。第 3 に、第 1 又は第 2 の構成において、前記両透明電極が重畳する領域の、少なくとも一方の透明電極には、所定の部分が取り除かれて形成された配向制御窓が設けられた構成である。

## 【0007】

40 【作用】 全画素間に一体形成される配向制御電極の電位を、その配向制御電極が設けられた基板上の他の全ての透明電極よりも高く、または、低く設定することにより、透明電極と配向制御電極との電位差により、全画素と配向制御電極との間に電気力線が発生する。画素の周縁部に対応する液晶層中では、電気力線が透明電極から対向の透明電極に向かって、表示領域内から表示領域外へ斜め方向に伸びる。負の誘電率異方性を持つ液晶分子は、斜めの電気力線に従って傾斜するが、液晶の連続体性に基ずく弾性のために、分子長軸が電気力線に対して最短で直角に近付くように、画素の内側に向かって傾斜することで、エネルギー的に安定となる。即ち、配向制御電極による電界のために、全画素について、周縁部の液晶分子の傾斜方向が画素の内側になる。

3

【0008】更に、互いに対向する透明電極の少なくとも一方の表示部に、所定の形状の電極不在部分である配向制御窓を設けることにより、この部分では電気力線が存在しないので、配向制御窓に対応する領域では液晶分子は初期配向を保って、基板に垂直な状態に固定される。画素の4辺において配向制御電極により傾斜方向を画素の内側に規定された液晶は、その連続体性のために同じ傾斜方向を持つ液晶の領域が画素中央部にも及び、互いに異なる配向ベクトルを有する4つの領域の境界線が画素内に生ずるので、特に、配向制御窓を画素の対角線に対応するX字にすることにより、境界線が配向制御窓に完全に一致する。

【0009】

【実施例】以下で、本発明の一実施例を図1から図4を参照しながら説明する。図1は一方の基板(1)の一部平面図であり、図2は図1のA-A線に沿う断面図である。透明基板(10)上に透明導電材料、例えばITOよりなる走査電極(11)が複数、互いに平行に配置されており、これを覆って全面には、SiNxなどの絶縁膜(13)が積層されている。絶縁膜(13)上には、表示部となる予定の領域を囲む配向制御電極(4)が設けられている。配向制御電極(4)は、Cr、Al、Ti、ITOなどの導電材料を1000Å程度の厚さに積層して、エッチングにより表示部を除去することにより形成される。更に、全面には垂直配向膜(12)が設けられて基板(1)が構成される。

【0010】また、図3は他方の基板(2)の一部平面図であり、図4は図3のB-B線に沿う断面図である。透明基板(20)上に透明導電材料、例えばITOよりなるデータ電極(21)が複数、互いに平行に配置されており、電極中の表示部となる予定の領域には、電極の不在により形成されたX字型の配向制御窓(5)が設けられている。配向制御窓(5)はITOのパターニングの際、データ電極(21)の形成と同時に所定の部分がエッチング除去されて形成される。更に、全面には、垂直配向膜(22)が設けられて基板(2)が構成される。

【0011】以上の構造の両基板(1)(2)が、走査電極(11)とデータ電極(21)が互いに直交するように貼り合わされ、隙間に負の誘電率異方性をもつ液晶が封入されて本発明の実施例である液晶表示装置が構成される。図5は1画素分の断面図であり、図6は両基板(1)(2)を貼り合わせたときの走査電極(11)、データ電極(21)及び配向制御窓(5)の位置関係を示した平面図である。配向制御電極(4)は液晶の傾斜方向を画素の内側に規定するためのものであり、電位は全ての走査電極(11)よりも高いか、または、低い実効値に設定される。これより、両電極(11, 21)と配向制御電極(4)の間には、図5の点線で示される形状の電気力線が生じる。即ち、走査電極(11)と配向

4

制御電極(4)間の電界のため、画素の端部において、表示領域内から表示領域外へ、走査電極(11)から斜め上方に向かう電気力線が生じる。負の誘電率異方性をもつ液晶分子(30)は、これにしたがって分子長軸が電気力線に直角になる方向に傾斜するが、液晶の連続体性に基ずく弾性のために、最短で直角に近付くように画素の内側に傾斜することで、エネルギー的に安定となる。また、表示領域内のデータ電極(21)中に電極の不在により形成された配向制御窓(5)に対応する液晶層(3)中では、電気力線が存在しないか、少なくとも閾値以下の電圧が印加されるのみであるため、この部分の液晶分子(30)は初期の垂直配向状態に固定される。このように、配向制御電極(4)により画素の周縁部で液晶分子(30)の傾斜方向を規定し、配向制御窓(5)でこれに対応する部分の液晶分子(30)を基板に対して垂直方向に固定することにより、液晶の連続体性の作用のために、図6の矢印で示されるように、X字型の配向制御窓(5)で区切られた4つの領域では、液晶の傾斜方向は画素の各辺に直角で内側方向になり、互いに傾斜方向の異なる各領域の境界線は、配向制御窓(5)上に固定される。

【0012】以上に説明してきたことは、本願で示した実施例に限定されず、例えば、配向制御電極(4)をデータ電極(21)側に、配向制御窓(5)を走査電極(11)側に設けても同様である。

【0013】

【発明の効果】以上のように、液晶の配向を制御することにより、画素ごとに異なる形状のディスクリネーションを抑制し、全画素について同一の配向制御窓で固定することにより、全選択点の色度や輝度が均一になり、表示品位が向上した。特に、配向制御窓をX字型にとった場合は、配向制御窓以外の領域ではディスクリネーションは完全に消滅した。また、1画素につき、液晶分子の配向ベクトルが異なる領域の面積が、4方向にわたって同等になるので、コントラスト比の視角依存性が低減し、視角特性が向上した。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例である液晶表示装置を構成する一方の基板の平面図である。

【図2】図1のA-A線に沿う断面図である。

【図3】本発明の実施例である液晶表示装置を構成する他方の基板の平面図である。

【図4】図3のB-B線に沿う断面図である。

【図5】本発明の作用効果を説明する図である。

【図6】本発明の作用効果を説明する図である。

【図7】従来の液晶表示装置の平面図である。

【図8】図7のC-C線に沿う断面図である。

【符号の説明】

1, 2 基板

2 TFT基板

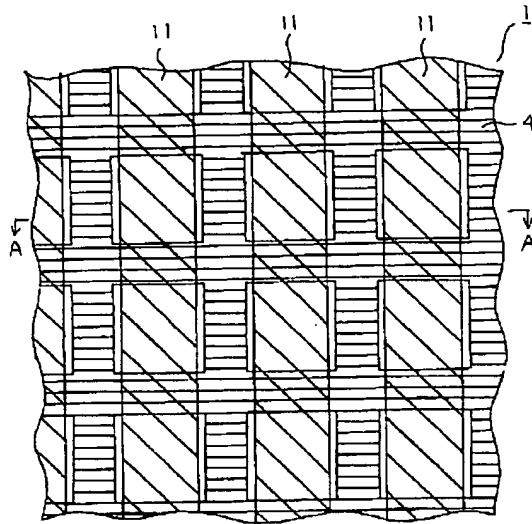
5

6

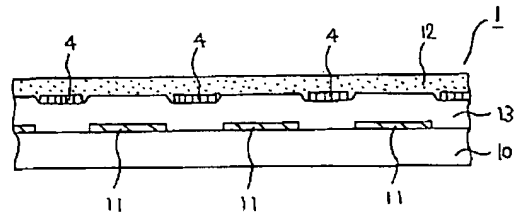
- 3 液晶層  
4 配向制御電極  
5 配向制御窓  
10 透明基板  
11 走査電極

- 12, 22 垂直配向膜  
13 絶縁膜  
21 データ電極  
30 液晶分子

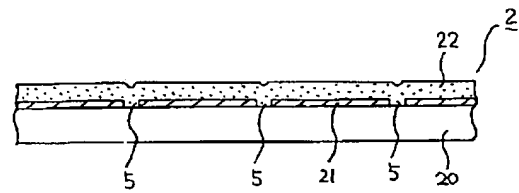
【図1】



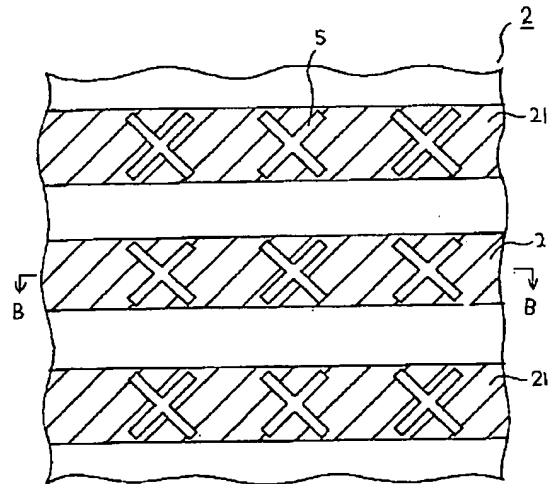
【図2】



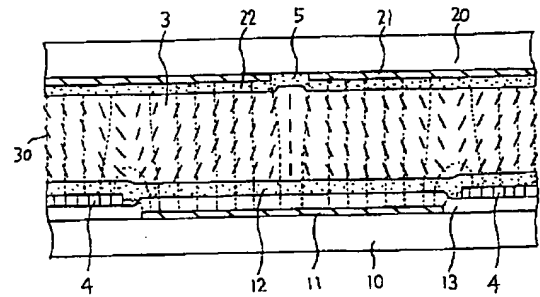
【図4】



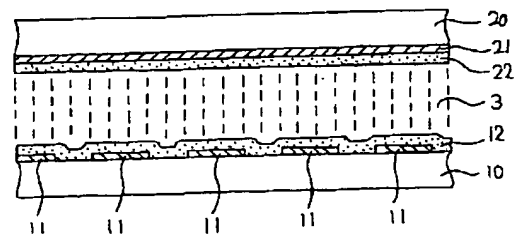
【図3】



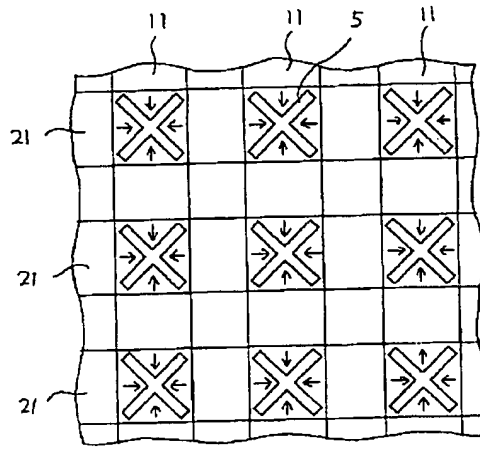
【図5】



【図8】



【図6】



【図7】

